

ABSTRACT

METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING A MICROELECTRONIC WORKPIECE AT AN ELEVATED TEMPERATURE

for Patent No. TW161336
Semitool, Inc. 7/21/02

An apparatus and method for processing a microelectronic workpiece at an elevated temperature. In one embodiment, the apparatus includes a workpiece support positioned to engage and support the microelectronic workpiece during operation. The apparatus can further include a heat source having a solid engaging surface positioned to engage a surface of the microelectronic workpiece with at least one of the heat source and the workpiece support being movable relative to the other between a first position with the microelectronic workpiece contacting the engaging surface of the heat source and a second position with the microelectronic workpiece spaced apart from the engaging surface. The heat source is sized to transfer heat to the microelectronic workpiece at a rate sufficient to thermally process a selected material of the microelectronic workpiece when the microelectronic workpiece is engaged with the heat source. A heat sink can be positioned at least proximate to the heat source to cool both the heat source and the microelectronic workpiece.

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號：495885

[44]中華民國 91 年 (2002) 07 月 21 日

發明

全 34 頁

[51] Int.Cl⁰⁷ : H01L21/324

[54]名 稱：用於在高溫下處理微電子工件之方法與裝置

[21]申請案號：090102866

[22]申請日期：中華民國 90 年 (2001) 02 月 09 日

[30]優先權：[31]09/501,002

[32]2000/02/09

[33]美國

[31]09/733,608

[32]2000/12/08

[33]美國

[72]發明人：

勞伯 A. 維佛

美國

葛雷戈瑞 J. 威爾森

美國

保羅 R. 麥克哈夫

美國

維拉地米亞, 吉拉

加拿大

[71]申請人：

薛米爾爾公司

美國

[74]代理人：林鑑珠 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種用於熱處理微電子工件之裝置，包括：

一可置放以接合並支撐該微電子工件的工件支架；以及

一熱源，其具有固體接合表面，並經置放以接合於該微電子工件之一表面，而該熱源可進一步包括一直接附接及/或整合於該熱源的熱產生器，該熱源與該工件支架中至少一者，係可相對另者而移動於該微電子工件接觸該熱源接合表面之第一位置，與該微電子工件隔置於該接合表面之第二位置間，該熱源係經尺寸調制，而當該微電子工件接合於該熱源時，以足夠熱處理該微電子工件之既選材質的速率，將熱傳送給該微電子工件。

2.如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括：

一框架：

一第一組件，固定於該框架並相對於該框架而將該熱源支撐在某固定位置；

一第一排熱槽，係由該第一組件所支撐，並可相對於該第一組件，而移動於該第一排熱槽按空間與該熱源相互間隔之第一位置，和該第一排熱槽接合於該熱源之第二位置間；

一第一啟動器，耦接於低部組件與該第一排熱槽之間，以相對於該低部組件來移動該第一排熱槽；

一第二組件，固定於該框架並支撐一室蓋，該室蓋係可相對於該第二組件，而移動於該機蓋按空間與該第一組件相互間隔之第一位置，和該機蓋接合於該第一組件之第二位置間，而當機蓋位在第二位置時，該機蓋與該第一組件可定義出圍繞在該微電子工件而為至少部分地包

封的室體；

一第二啟動器，耦接於該室蓋與該第二組件之間，以移動該機蓋於第一和第二位置間；以及

一第二排熱槽，相對於該第一組件而固定，係經耦接至冷卻流體供應處，而當該第一排熱槽位於其第二位置時，該第二排熱槽係接合於該第一排熱槽熱源。

3. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該工件支架係經尺寸調制以支撐僅單一微電子工件，並且熱源係經組態設計以於給定的處理循環過程中接觸到不超過一個以上的微電子工件。

4. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該熱源包括一可耦接到真空源的真空孔洞，並且當該微電子工件接合於該工件支架時係面朝該微電子工件，以汲取該微電子工件朝向該熱源。

5. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括一淨除流體通道，具有可耦接至淨除流體源的注入口和鄰近於該工件支架的排出口，該淨除流體通道經置放以當該工件支架支撐該微電子工件時，可將該淨除流體從淨除流體源導引流至鄰近於該微電子工件的區域。

6. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該熱源包括一電阻式加熱器。

7. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括一排熱槽，其耦接於一啟動器，並相對該熱源，移動於該排熱槽接合到該熱源之第一位置與該排熱槽卸離於該熱源之第二位置間，該啟動器係可耦接至加壓冷卻流體源以移動該啟動器，該啟動器具有按流體傳導於該排熱槽的流體積，藉以冷卻該排熱槽。

8. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括第一與第二排熱槽，該第二排熱槽係空間間隔於該熱源，並耦接至一冷卻流體供應處，而該第一排熱槽置放於該第二排熱槽與該熱源之間，該第一排熱槽可相對該第二排熱槽，移動於該第一排熱槽接合於該第二排熱槽以冷卻該第一排熱槽之第一位置，與該第一排熱槽接合於該熱源以冷卻該熱源與該微電子工件之第二位置間，如當該微電子工件確係接合於該熱源時。

9. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括第一與第二排熱槽，而一啟動器係耦接於該第一與第二排熱槽之間，該啟動器可耦接到一冷卻流體供應處，以將該啟動器自該第一排熱槽接合於該熱源之第一組態，改變為該第一排熱槽間隔於該熱源之第二組態。

10. 如申請專利範圍第9項所述之裝置，其中該啟動器包括一經組態設定以將冷卻流體遞送進入該啟動器內的風箱，俾直接接觸於該第一排熱槽。

11. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括一排熱槽，可相對該熱源而移動於該排熱槽接合於該熱源之第一位置，與該排熱槽卸離於該熱源之第二位置間，該熱源具有可耦接至冷卻流體來源之流體通道的第一部份，該排熱槽具有一鄰近於該流體通道的第二部份，而當該流體通道流經該流體通道時，可冷卻該第二部份。

12. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，進一步包括第一與第二排熱槽，而該第二排熱槽係空間間隔於該熱源，並耦接至一冷卻流體供應

處，而該第二排熱槽可進一步具有一接合於耦接至真空源之真空孔洞的接合表面，且該第一排熱槽置放於該第二排熱槽與該熱源之間，該第一排熱槽可相對該第二排熱槽，移動於第一位置與第二位置之間，當該第一排熱槽位於第一位置時，該第一排熱槽可接合於該第二排熱槽的接合表面，以覆蓋該真空孔洞並冷卻該第一排熱槽，而當該微電子工件確係接合於該熱源且該第一排熱槽位於第二位置時，該第一排熱槽可接合於該熱源，以冷卻該熱源與該微電子工件。

13. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該熱源具有一接觸部分之電阻元件，並且其中該裝置可進一步包含一電性與熱傳導連接器，具有第一端點與反置於該第一端點的第二端點，該連接器係接合於朝向該連接器第一端點的電阻元件接觸部分，該連接器可耦接於朝向該連接器第二端點的電流源，而在該第一端點與該第二端點間之連接器剖示區域的分配方式，以及電流行經該連接器的旅過程，係經尺寸調制俾產生至少等於通過該連接器因熱傳導而致之熱損失的電阻加熱效果。
14. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該熱源具有一既經組態設定，可按該微電子工件某單位面積之第一速率，來傳送熱給該微電子工件的第一區域，而該熱源可進一步含有一既經組態設定，可按該微電子工件某單位面積之第二速率，來傳送熱給該微電子工件的第二區域，在此該單位面積之第二速率係高於該單位面積之第一速率。
15. 如申請專利範圍第1項所述之裝

置，其中更包括微電子工件。

16. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該熱源係經尺寸調制，以足夠對該微電子工件選定材質進行退火作業的速率，來傳送熱給該微電子工件。
17. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該選定材質包括焊劑，並且其中該熱源係經尺寸調制，以足夠對該焊劑進行重導的速率，來傳送熱給該微電子工件。
18. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該選定材質包括光阻層，並且其中該熱源係經尺寸調制，以按足夠對該光阻層進行修蝕及/或烘烤的速率，來傳送熱給該微電子工件。
19. 一種用於熱處理至少第一與第二微電子工件之裝置，包括：
 - 一第一熱處理室體，其具有一經置放以接合並支撐該第一微電子工件的第一工件支架，該第一室體可進一步含有一第一熱源，經尺寸調制以當該第一微電子工件係最鄰近於該第一熱源時，以足夠低溫程序來進行熱處理該第一微電子工件的速率，而傳送熱給該第一微電子工件；以及
 - 一第二熱處理室體，鄰近於該第一室體並具有經置放以接合並支撐該第二微電子工件的第二工件支架，該第二室體可進一步含有一第二熱源，其係經尺寸調制，以當該第二微電子工件係最鄰近於該第二熱源時，以足夠以低溫程序來進行熱處理該第二微電子工件的速率，而傳送熱給該第二微電子工件，並且該第一室體係相對於該第二室體而置放，使得位於該第一與第二室體之間的第一室體之一部分會於該第二

室體共用。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中該第一室體係置放在該第二室體之上，並且其中該第一與第二室體間所共用的部分可定義該第一室體的低部表面和該第二室體的上部表面。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中該第一工件支架係可相對該第一熱源而移動於第一位置與第二位置之間，而進一步其中該第一熱源可包括一固體接合表面，當該工件支架係處於第一位置時，其會接合於該第一微電子工件，而當該工件支架係處於第二位置時，其則會離開該第一微電子工件，且其中該裝置可進一步在該熱源下方含有一排熱槽。
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中該第一室體包括一置放以供應淨除氣體給該第二室體的淨除氣體通道。
23. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中該第一室體與該第二室體係屬模組化並可交換應用。
24. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中該第一室體包括一第一室蓋，可移動於接收該第一微電子工件的開啟位置，與至少部分地包封該第一微電子工件的關閉位置之間，並進一步其中該第二室體包括一第二室蓋，可移動於接收該第二微電子工件的開啟位置，與至少部分地包封該第二微電子工件的關閉位置之間，其中該裝置可進一步包含一支撐該第一熱源的基座組件，而與其第二室蓋互為接合且倚靠於該基座組件。
25. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中該第一工件支架係經尺寸

調制，以一次不會支撐超過一個以上的微電子工件，而該第一熱源係經尺寸調制，以一次不會接觸超過一個以上的微電子工件。

5. 26. 如申請專利範圍第 19 項所述之裝置，其中更包括第一與第二排熱槽，而該第二排熱槽係間隔置於該第一排熱槽，並耦接於冷卻流體供應處，而該第一排熱槽置放於該第二排熱槽與該熱源之間，該第一排熱槽可相對該第二排熱槽，移動於該第一排熱槽接合於該第二排熱槽以冷卻該第一排熱槽之第一位置，當該微電子工件確保接合於該熱源時，該第一排熱槽係接合於該熱源以冷卻該熱源與該微電子工件之第二位置間。
10. 27. 一種用於熱處理某微電子工件之裝置，包括：
 20. 一裝置支架；
 - 一熱源，由該裝置支架所支撐，並經組態設定以於低溫程序內交遞熱給該微電子工件；
 - 一工件支架，置放鄰近於該熱源，俾相對於該熱源而接合和支撐該微電子工件；以及
 - 一排熱槽，鄰近於該熱源並經放置以選擇性地自該熱源傳送熱，俾冷卻該熱源與該微電子工件。
15. 28. 如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該裝置支架係可相對該熱源而移動於該微電子工件接觸到該熱源之第一位置，且該微電子工件隔離於該熱源之第二位置間。
30. 29. 如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該排熱槽包括一不會將冷卻流體耦接至此的被动性傳導排熱槽。
35. 30. 如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該排熱槽與該熱源中至少

一者可相對另者而移動於該排熱槽接合到該熱源之接合位置，和該排熱槽隔離於該熱源之隔離位置間。

31.如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該排熱槽為第一排熱槽，而接合位置為第一接合位置，而其中該裝置可進一步包括一隔離於該第一排熱槽並耦接於冷卻流體供應處的第二排熱槽，而其中該第一排熱槽係置放於該第二排熱槽和該熱源之間，該第一排熱槽可相對該第二排熱槽，而移動於該第一排熱槽接合到該熱源之第一接合位置，和該第一排熱槽接合於該第二排熱槽以冷卻該第一排熱槽之第二接合位置間。

32.如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該排熱槽的熱質量會高過熱源的熱質量。

33.如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該排熱槽的熱容量會高過熱源的熱容量。

34.如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該工件支架係經尺寸調制，以一次不會支撐超過一個以上的微電子工件，而該熱源係經尺寸調制，以一次不會接觸超過一個以上的微電子工件。

35.如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該熱源包括一可耦接於某真空源，並當微電子工件係接合於該工件支架時，係面朝該微電子工件的真空孔洞，藉以吸引該微電子工件朝向該熱源。

36.如申請專利範圍第 27 項所述之裝置，其中該排熱槽具有一接合表面，可壓縮於當排熱槽隔離於該熱源時的未壓縮態，與當該排熱槽接合於該熱源的壓縮組態兩者之間。

37.一種用於熱處理一微電子工件之裝

置，包括：

一可置放以接合並支撐該微電子工件的工件支架；

5. 一具有電阻元件和電子接觸部分的熱源，該熱源係經組態設定而以當該微電子工件係最鄰近於該熱源時，可以足夠以低溫程序來進行熱處理該微電子工件的速率，而傳送熱給該微電子工件；以及

10. 一電性與熱傳導連接器，具有第一端點與反置於該第一端點的第二端點，該連接器接合於朝向該連接器第一端點的電阻元件接觸部分，該連接器可耦接於朝向該連接器第二端點的電流源，而在該第一端點和該第二端點間之連接器剖示區域的分配方式，以及電流行經該連接器的移動過程，係經尺寸調制，俾產生至少等於通過該連接器因熱傳導而致之熱損失的電阻加熱效果。

38.如申請專利範圍第 37 項所述之裝置，其中該連接器具有至少部分之圓錐狀外型，而朝向第一端點處會比起朝向第二端點具有較大的直徑，更進一步其中該連接器外部邊緣係某平面上的曲線，而該平面會與延伸於第一端點與第二端點之間的直軸相互平行。

39.如申請專利範圍第 37 項所述之裝置，其中當微電子工件被放在工件支架上時，該電子終端部分係置放鄰近於該微電子工件的外部邊緣。

40.如申請專利範圍第 37 項所述之裝置，其中該熱源與該工件支架至少其中一者可相對另者，而移動於該微電子工件接觸到該熱源接合表面的第一位置，與該微電子工件隔離於該接合表面的第二位置之間。

41.如申請專利範圍第 37 項所述之裝置，其中更包括：

一支撐該熱源的基座組件；以及
一室蓋，可相對該基座組件，可移動於開啟位置與關閉位置之間，而置放該室蓋與該基座組件，以當該室蓋位在開啟位置時可於其間接收該微電子工件，並當該室蓋位在關閉位置時，該室蓋與該基座組件可至少部分包封該微電子工件。

42. 如申請專利範圍第 37 項所述之裝置，其中該熱源係經尺寸調制，以當該微電子工件最鄰近該熱源時，可按足夠對該微電子工件選定材質進行退火作業的速率，來傳送熱給該微電子工件。

43. 如申請專利範圍第 37 項所述之裝置，更包括微電子工件。

44. 一種用於熱處理一微電子工件之裝置，包括：

一經組態設定以支撐該微電子工件的工件支架；以及

一熱源，置放鄰近於該工件支架，並具有一既經組態設定，可在一低溫製程中，按該微電子工件某單位面積之第一速率，來傳送熱給該微電子工件的第一區域，該熱源可進一步包含一既經組態設定，可在低溫製程中按該微電子工件之一單位面積之第二速率，來傳送熱給該微電子工件的第二區域，而該每單位面積之第二速率係高於該單位面積之第一速率。

45. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該工件支架與該熱源至少一者係相對另者，而移動於該熱源接合到該微電子工件，俾往返於該微電子工件來傳送熱之第一位置，和該熱源隔離於該微電子工件之第二位置間。

46. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該微電子工件包括一外部

區域與一置放於自該外部區域而朝內的內部區域，且進一步其中當該微電子工件由工件支架所支撐時，該熱源第一區域係對齊於該微電子工件的內部區域，該熱源第二區域則是對齊於該微電子工件的外部區域。

47. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中更包括：

10. 第一與第二電阻式加熱器，其設置成供應熱給該第一區域；以及
第三與第四電阻式加熱器，其設置成供應熱給該第二區域。

48. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源概為圓型，並具有一圓心和半徑，更進一步其中該第一區域係按放射狀而由該第二區域朝內置放，並且其中該單位面積第二速率係約 7.5% 之分數高於該單位面積第一速率，該分數係對應於第二區域到熱源圓心的距離除以該熱源半徑之除數。

49. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源概為圓型，並具有一半徑和圓心，更進一步其中該熱源所產生之微電子基板每單位面積的電力，會按放射方向自圓心處朝外，至少橫越於該熱源之一部分而逐漸增加。

50. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源具有一外部邊源和自該外部邊源而朝內的內部邊緣，且進一步其中該熱源所產生之微電子基板每單位面積的電力，會按放射方向從該外部邊源而朝內，至少橫越於該熱源某部分而逐漸增加。

51. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源包括至少一個具有接觸區域以耦接至電力來源的電阻元件，更進一步其中，相較於該第

一區域，該第二區域係經置放可更貼近於該接觸區域。

52. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源概為圓型，並包括一延展之電阻加熱器，具有概為固定之剖面面積，並且其中該加熱器至少一部份為雙疊以自倚靠，而沿著第一區域和第二區域內兩者內複數個分隔之圓環線路所延伸，在第一區域內的圓環線路彼此係按第一距離而空間相隔，在第二區域內的圓環線路彼此則係按小於該第一距離之第二距離而空間相隔。

53. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源包括一具有基板表面面積的基板，以及鄰近於該基板並具有加熱器阻抗表面面積的電阻加熱器，該加熱器阻抗表面面積約為 67% 的基板表面面積。

54. 如申請專利範圍第 44 項所述之裝置，其中該熱源包括一位在第一區域裡而耦接某第一控制器的第一電阻加熱器，以及一位在第二區域裡而耦接某第二控制器的第二電阻加熱器，可獨立地控制該些第一和第二控制器，以與提供電力給第二區域相互獨立的方式，來提供電力給該第一區域。

55. 一種用於熱處理一微電子工件之裝置，包括：

一經組態設定以支撐該微電子工件的工件支架；以及

一熱源，置放鄰近於該工件支架，以於某低溫製程中，傳送熱給該微電子基板；

一第一排熱槽，經置放以最鄰近於該熱源俾冷卻該熱源；以及。

一第二排熱槽，經置放以最鄰近於該第一排熱槽俾冷卻該第一排熱槽。

56. 如申請專利範圍第 55 項所述之裝置，其中該第一排熱槽可相對該熱源與該第二排熱槽，而移動於該第一排熱槽接合到該熱源俾冷卻該熱源之第一位置，和該第一排熱槽接合於該第二排熱槽以冷卻該第一排熱槽之第二位置間。

57. 如申請專利範圍第 55 項所述之裝置，其中該熱源係置放於該第一排熱槽之上。

58. 如申請專利範圍第 55 項所述之裝置，其中該工件支架可移動於該微電子工件接合到該熱源之接合位置，且一具有該微電子工件之卸離位置係卸離於該熱源。

59. 如申請專利範圍第 55 項所述之裝置，其中更包括一微電子工件。

60. 一種用於退火處理一微電子工件之裝置，包括：

一裝置支架；

一相對固定於該裝置支架的基座；

一室蓋，經置放鄰近於該基座，並可相對該基座而移動於接收該微電子工件的開啟位置與關閉位置之間，而當該室蓋位於該關閉位置時，該室蓋與該基座可定義出一退火室體；

一工件支架，置放於該室蓋與該基座間，以接合並支撐該微電子工件；

一熱源，相對固定於該基座，並放置以於低溫程序內傳送熱給該微電子工件；

一第一排熱槽，可相對該熱源，移動於該第一排熱槽接合到該熱源的第一位置，與該第一排熱槽隔離於該熱源的第二位置之間；以及

一第二排熱槽，可相對該基座而固定，並具有一接合表面，置放以接合該第一排熱槽，而當該第一排熱

槽位在第二位置時，可傳送從該第一排熱槽而來的熱。

61. 如申請專利範圍第 60 項所述之裝置，其中更包括：

第一風箱啟動器，連接至該室蓋並耦接到加壓流體來源，以移動該室蓋於開啟位置與關閉位置之間；

以及
第二風箱啟動器，連接至該第一排熱槽，並耦接到加壓流體來源，以移動該第一排熱槽於接合位置與卸離位置之間。

62. 一種用於熱處理一微電子工件之裝置，包括：

至少一第一處理室體，而當對微電子工件執行一第一製程時，具有一經組態設定以支撐該微電子工件的第一工件支架；

該第二處理室體可具有一經置放以接合並支撐該微電子工件的第二工件支架，該第二處理室體可進一步具有一熱源，而固體接合表面經置放以接合於該微電子工件的某表面，而該熱源和該第二工件支架至少其一可相對於另者，而移動於該微電子工件接觸到該熱源接合表面的第一位置，與該微電子工件隔離於該熱源接合表面的第二位置之間，該熱源係經尺寸調制而當該第一微電子工件接合於該熱源時，以於低溫製程程序中，按足得熱處理該微電子工件既選材質的速率，將熱傳送給該微電子工件；以及

一工件傳送單元，可置放鄰近於該第一與第二處理室體至少其中一者，該工件傳送單元可相對於該第一與第二處理室體而移動，該工件傳送單元可進一步包括一經組態設定，以當該工件傳送單元相對於該第一與第二處理室體而移動時，可

接合到至少某一微電子工件的工件接合部分。

63. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中該第一處理室體係至少兩個第一處理室體之其中之一者，而進一步其中該工件傳送單元為至少兩個工件傳送單元之其中之一者，而其一工件傳送單元可為置放以移動第一微電子工件於某第一處理室體與該第二處理室體之間，並且另一工件傳送單元可為置放以獨立地移動第二微電子工件於另一第一處理室體與該第二處理室體之間。

64. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中該工件傳送單元為兩個工件傳送單元其中之一者，每一個係經組態設計以支撐一單一微電子工件。

65. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中更包括一裝置支架，可支撐該第一處理室體、該第二處理室體和工件傳送單元，並且進一步其中該第二處理室體係可相對該裝置支架和該工件傳送單元而移動，以令當該工件傳送單元支撐該微電子工件時，該第二處理室體可齊準於該微電子工件。

66. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中該第二處理室體可進一步包括一排熱槽，可相對該熱源而移動於該排熱槽接觸到該熱源的第一位置，與該排熱槽隔離於該熱源的第二位置之間。

67. 如申請專利範圍第 66 項所述之裝置，其中更進一步包括一可定義出單一環境的單一整合承體，該第一與第二處理室體係置放於該單一環境內。

68. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中該第一處理室體係經組態

設計以對該工件施用某材質、將該材質自該工件蝕刻移除、潤濕該工件及/或燻化該工件。

69. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中至少一第一處理室體可包括一經組態設計以對該微電子工件施用某材質的應用室體，以及一經組態設計以從該微電子工件上蝕刻去除至少某部分材質的蝕刻室體。
70. 如申請專利範圍第 62 項所述之裝置，其中至少一第一處理室體可包括一經組態設計以對該微電子工件施用銅質的應用室體，並且其中一第二處理室體包括了一經組態設計以對該銅質進行退火處理之退火室體。
71. 一種用於熱處理微電子工件之裝置，包括：
 - 一可置放以接合並支撐該微電子工件的工件支架；以及
 - 一具有固體接合表面，並經置放以接合於該微電子工件之一表面的熱源，而該熱源可進一步包括一直接附接及/或整合於該熱源的熱產生器，該熱源與該工件支架中至少一者，係可相對另者而移動於該微電子工件接觸該熱源接合表面之第一位置，與該微電子工件隔置於該接合表面之第二位置間，該熱源係經尺寸調制，而當該微電子工件接合於該熱源時，以按足得熱處理該微電子工件之既選材質的速率，將熱傳送給該微電子工件。
72. 如申請專利範圍第 71 項所述之裝置，進一步包括一排熱槽，耦接於一啟動器，並相對該熱源，移動於該排熱槽接合到該熱源之第一位置，與該排熱槽卸離於該熱源之第二位置間，該啟動器係可耦接至加壓冷卻流體源以移動該啟動器，該

啟動器具有按流體傳通於該排熱槽的流體體積，藉以冷卻該排熱槽。

73. 一種用於熱處理微電子工件之方法，包括：
 - 將該微電子工件接合於一熱源的固體熱傳送表面；
 - 以直接附接及/或整合於該熱源之熱產生器，將熱導延至該熱源內；
 - 並以足得於低溫製程中熱處理該微電子工件既選材質的速率，將熱自其固體表面傳送到微電子工件；並且
 - 將該微電子工件卸離於該固體表面。
74. 如申請專利範圍第 73 項所述之方法，進一步包括可藉由將一置放鄰近該微電子工件某側之室蓋，接合於支撐該固體熱傳送表面並置放鄰近於該微電子工件反側之基座，而至少部分地包封該微電子工件，在此該微電子工件係置放於該室蓋和該基座之間。
75. 如申請專利範圍第 73 項所述之方法，進一步包括冷卻該微電子工件。
76. 如申請專利範圍第 73 項所述之方法，進一步包括當該熱源接合於該微電子工件時，藉由將該排熱槽接合於該熱源處以冷卻該微電子工件。
77. 如申請專利範圍第 73 項所述之方法，其中該排熱槽包括一可壓縮表面，且其中將該排熱槽接合於該熱源，包括了將該排熱槽之可壓縮表面接合於該熱源，以及將該可壓縮表面由未壓縮組態壓縮至既壓縮組態。
78. 如申請專利範圍第 73 項所述之方法，其中更進一步包括：
 - 當該熱源接合於該微電子工件時，

藉由將第一排熱槽接合於該熱源處來冷卻該微電子工件；並且

藉由將第一排熱槽接合於第二排熱槽並供應冷卻液體給該第二排熱槽來冷卻該第一排熱槽。

79.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中該微電子工件係複數個微電子工件其一，更包含一次將一個微電子工件接合於該熱源。

80.如申請專利範圍第73項所述之方法，其更包含藉由對該微電子工件施加真空狀態，俾汲引該微電子工件緊密接合於該熱傳送表面。

81.如申請專利範圍第73項所述之方法，其更包含藉由向鄰接於該微電子工件的區域施加一淨除流體，以淨除掉鄰接於該微電子工件之區域的氧化介質。

82.如申請專利範圍第73項所述之方法，其更包含藉電阻式加熱器來加熱該固體熱傳送表面。

83.如申請專利範圍第73項所述之方法，其更包含：
藉電阻式加熱器來加熱該固體熱傳送表面；並且
藉由尺寸調制接附於加熱器連接終端的連接器以產生電阻熱，而來在該加熱器連接終端處移補一傳導熱損失。

84.如申請專利範圍第73項所述之方法，其更包含：
以微電子工件每單位面積第一速率，來傳送熱給該微電子工件的第一區域；及
以微電子工件每單位面積第二速率，來傳送熱給該微電子工件的第二區域，該每單位面積第二速率係高於該每單位面積第一速率。

85.如申請專利範圍第73項所述之方法，其更包含當該熱源接合於該微

電子工件時，藉由將該排熱槽接合於該熱源來冷卻該微電子工件，並且其中將該排熱槽接合於該熱源，包括了對該排熱槽施壓加壓冷卻流體，以便移動該排熱槽與冷卻該排熱槽兩者。

86.如申請專利範圍第85項所述之方法，其更包含獨立地控制冷卻流體的壓力與流率，以獨立地控制該熱源的動作和溫度。

87.如申請專利範圍第85項所述之方法，其中施用加壓冷卻流體包括填滿一耦接於該排熱槽的風箱。

88.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中該排熱槽係第一排熱槽，並且其中該方法更包括將該第一排熱槽移離於該熱源處而朝向第二排熱槽，藉以冷卻該第一排熱槽。

89.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中由固體表面來傳送熱，包括按足供對選定材質進行退火處理之速率來傳送熱。

90.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中該選定材質包括一焊劑，並且其中由固體表面來傳送熱，包括按足供重導該焊劑之速率來傳送熱。

91.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中該選定材質包括一光阻層，並且其中由固體表面來傳送熱，包括按足供修補及/或烘烤該光阻層之速率來傳送熱。

92.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中該選定材質包括銅質，並且其中傳送熱給微電子工件，包括加熱該微電子工件至從約攝氏210度到約290度的溫度而維持約30秒到約90秒的時段。

93.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中熱處理該選定材質，包括

- 對一按電子化學方式沉積於微電子工件上之金屬層進行熱退火。
- 94.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中熱處理該選定材質，包括對一按電鍍方式沉積於微電子工件上之金屬層進行熱退火。
- 95.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中熱處理該選定材質，包括對一按銅質層電子化學方式沉積於微電子工件上之金屬層進行熱退火。
- 96.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中熱處理該選定材質，包括對一按銅質層電鍍方式沉積於微電子工件上之金屬層進行熱退火。
- 97.如申請專利範圍第73項所述之方法，其中傳送熱包括按達攝氏450度的溫度，來傳送熱給該微電子工件上的銅質部分。
- 98.一種用於形成複數個室體以熱處理微電子工件之方法，可包括：
提供具有第一部份、鄰近於該第一部份的第二部份，以及位於第一部份和第二部份間之第一腔穴的第一處理室體，該第一腔穴係經組態設定以接收單一微電子工件；
在該第一腔穴內沉置一第一熱源，該第一熱源係經組態設定以按低溫製程來加熱該微電子工件；
置放鄰近於該第二部份的第三部份，而該些第二和第三部份可於其間定義出經組態設定以接收另一個微電子工件的第二腔穴；並且
在該第二腔穴內置放一第二熱源，而該第二熱源係經組態設定以按低溫製程來加熱該微電子工件。
- 99.如申請專利範圍第98項所述之方法，其更包括了將該第二部分定位於該第一部份之下，並且將該第三部分定位於該第二部分之下。

- 100.如申請專利範圍第98項所述之方法，其更包括了：
將第一工件支架置放於該第一腔穴內，該第一工件支架係可相對該第一熱源而移動，而以將該第一微電子工件接合於該第一熱源處；並且
將第二工件支架置放於該第二腔穴內，該第二工件支架係可相對該第二熱源而移動，而以將該第二微電子工件接合於該第二熱源處。
- 101.一種用以熱處理微電子工件之方法，包括：
一相對於該熱源支撐該微電子工件；
於低溫程序中將熱從該熱源傳送到該微電子工件；
當相對於該熱源而支撐著該微電子工件時，選擇性地自該熱源傳送熱到該排熱槽，俾冷卻該熱源與該微電子工件。
- 102.如申請專利範圍第101項所述之方法，其更包括相互移動該微電子工件與該熱源至少其中之一，以將熱從該熱源傳送到該微電子基板。
- 103.如申請專利範圍第101項所述之方法，其更包括相對於該熱源，將該排熱槽由卸離位置移到接合位置處，而當該排熱槽係於接合位置時該排熱槽會接合於該熱源，以將熱從該熱源傳送到該微電子工件。
- 104.如申請專利範圍第101項所述之方法，其中該排熱槽為第一排熱槽，而其中該方法更包括：
藉由將該第一排熱槽移離於該熱源而鄰接於一第二排熱槽，來將熱傳離自該第一排熱槽至該第二排熱槽；並且
將熱傳離於該第二排熱槽。
- 105.如申請專利範圍第101項所述之方法，其中將熱自該熱源傳送到排熱

槽，包括傳送熱而不傳送冷卻流體給該排熱槽。

106.如申請專利範圍第101項所述之方法，其中該排熱槽為第一排熱槽，而其中該方法更包括：

藉由將該第一排熱槽移離於該熱源而接合於一第二排熱槽，來將熱傳離自該第一排熱槽至該第二排熱槽；及

藉由對該第二排熱槽施加冷卻流體，而將熱傳離該第二排熱槽。

107.如申請專利範圍第101項所述之方法，其中支撐該微電子工件，包括了單一個工件支架一次不支撐超過一個以上的微電子工件。

108.如申請專利範圍第101項所述之方法，其更包括透過孔洞來吸引真空而傳入該熱源，以偏導該微電子工件朝向該熱源。

109.一種用以熱處理微電子工件之方法，包括：

將該微電子工件安置鄰近於該熱源；

以微電子工件每單位面積第一速率，而於低溫製程中對熱源的第一區域傳送熱；並且

以微電子工件每單位面積第二速率，而於低溫製程中對熱源的第一區域傳送熱，其中該單位面積第二速率係高於該單位面積第一速率。

110.如申請專利範圍第109項所述之方法，其更包括加熱該微電子工件至一概屬均勻之溫度。

111.如申請專利範圍第109項所述之方法，其更包括加熱該微電子工件至一選定狀態溫度，在該微電子工件表面上約為攝氏3度到攝氏4度的溫度範圍。

112.如申請專利範圍第109項所述之方法，其中該熱源概為圓型，並具有

一圓心和半徑，更進一步其中該第一區域係按放射狀而由該第二區域朝內置放，並且其中按該單位面積第二速率提供熱，包括按係約7.5%之分數高於該單位面積第一速率來提供熱，該分數值係對應於第二區域到熱源圓心的距離除以該熱源半徑之除數。

113.如申請專利範圍第109項所述之方法，其中該熱源概為圓型，並具有一半徑和圓心，更進一步其中該方法更包含依據微電子基板單位面積的速率之熱源，及/或會按放射方向自圓心處朝外，而至少橫越於該熱源某部分而逐漸增加之熱源，按此來產生電力。

114.如申請專利範圍第109項所述之方法，其中該熱源具有一外部邊源和自該外部邊源而朝內的內部邊緣，並其中該方法進一步包括依據微電子基板單位面積的速率之熱源，及/或會按放射方向自圓心處朝外，而至少橫越於該熱源某部分而逐漸增加之熱源，按此來產生電力。

115.如申請專利範圍第109項所述之方法，其中該熱源包括至少一個具有接觸區域以耦接至電力來源的電阻元件，其中更進一步，提供熱給該第二區域，包括了提供熱給鄰近該接觸區域的熱源。

116.如申請專利範圍第109項所述之方法，其更包括控制供應給該熱源第一區域的電力，而與控制供應電力給第二區域相互獨立。

117.一種用以熱處理微電子工件之方法，包括：

將該微電子工件安置最鄰近於該熱源；

由熱源傳送足夠熱給微電子工件，以於低溫製程中，熱處理該微電子

工件某選定材質：

將第一排熱槽置放最鄰近該熱源處，以冷卻該熱源和該微電子工件；並且

將第一排熱槽置放最鄰近第二排熱槽，以冷卻該第一排熱槽。

118.如申請專利範圍第117項所述之方法，其中安置該微電子工件包括將該微電子工件接合於該熱源。

119.如申請專利範圍第117項所述之方法，其中置放該第一排熱槽最鄰近該熱源，包括將該第一排熱槽接合於該熱源。

120.如申請專利範圍第117項所述之方法，其中置放該第一排熱槽最鄰近該第二排熱槽，包括將該第一排熱槽接合於該第二排熱槽。

121.如申請專利範圍第117項所述之方法，其中更包括將該第一排熱槽從該熱源而向下移到該第二排熱槽。

122.如申請專利範圍第117項所述之方法，其中熱處理該微電子工件某選定材質，包括退火處理該選定材質。

123.一種用以熱處理微電子工件之方法，包括：

將該微電子工件安置於第一處理室體內；

當該微電子工件位於該第一處理室體內時，對該微電子工件執行第一製程；

將該微電子工件自該第一處理室體移出到第二處理室體；及

在低溫製程中，藉由將加熱固體表面接合於該微電子工件，來對在該第二處理室體內的微電子工件加熱。

124.如申請專利範圍第123項所述之方法，其中冷卻該微電子工件，包括將該排熱槽移動接合於該熱源，同

時該微電子工件仍接合於該熱源，然後將該排熱槽移動隔離於該熱源以冷卻該排熱槽。

125.如申請專利範圍第123項所述之方法，其中該第一處理室體為至少兩個第一處理室體其中一者，而該第二處理室體為至少兩個第二處理室體其中一者，且其中該方法更包括

5. 移動第一微電子工件於其第一處理室體與其第二處理室體之間，並且獨立地移動某第二微電子工件於另一第一處理室體與另一第二處理室體之間。

126.如申請專利範圍第123項所述之方法，其中一裝置支架可支撐該第一處理室體和該第二處理室體，並且

15. 其中該工件傳送單元可移動該微電子工件於第一與第二處理室體之間，並且其中該方法更包括相對於該裝置支架和該工件傳送單元而移動該第二處理室體，以令當該工件傳送單元支撐該微電子工件時，該第二處理室體可齊準於該微電子工件。

127.如申請專利範圍第123項所述之方法，其中加熱該微電子工件，包括了將該微電子工件加熱至足可對該微電子工件選定材質進行退火處理的溫度。

128.如申請專利範圍第123項所述之方法，其中執行第一製程包括對該微電子工件施加一銅質材質，並且進一步其中熱處理該微電子工件包括對施加於該微電子工件之銅質材質進行退火處理。

129.如申請專利範圍第123項所述之方法，其中執行第一製程包括對潔淨該微電子工件、蝕刻該微電子工件及/或對該微電子工件施用一選定材質。

- 130.如申請專利範圍第123項所述之方法，其更包含將該第一與第二處理室體以及該微電子工件，定位於可定義某單一環境之單一整合承體內。
- 131.一種用以對微電子工件退火之方法，包括：
在應用室體內，一次對眾多微電子工件一者施加一材質層；
將微電子工件，自應用室體一次至少一個移動到退火室體；
藉由移動各個微電子工件朝向某熱源，並將各個微電子工件接合於該熱源的固體表面來傳送熱給各個微電子工件，以此來對施加於微電子工件之材質進行退火；
藉由移動排熱槽而接合於熱源以冷卻各個微電子工件，同時該微電子工件仍接合於該熱源；並且
藉由將該熱源卸離於微電子工件，將排熱槽接合於一作用中冷卻組件內，並提供冷卻流體流入該冷卻組件內，按此來冷卻該排熱槽。
- 132.如申請專利範圍第131項所述之方法，其更包含將該：
藉由將室體之一室蓋移離於某室體基座，而開啟該退火室體；
僅將單一微電子工件插置於該室體內；
將該微電子基板支撐在該室體內的可移動式基板支架上，朝向該基座，並關閉該室體而將其接合於基板支架；並且
相對於該熱源，移動該基板支架與微電子工件。
- 133.一種用以熱處理微電子工件之方法，包括：
將該微電子工件接合於某熱源的固體熱傳導表面；
利用直接地接附及/或與該熱源整合

- 的熱產生器，將熱導入該熱源；
自固體表面處傳送足夠熱給該微電子工件，以熱處理該微電子工件某選定材質；以及
將該微電子工件卸離於該固體表面處。
- 134.如申請專利範圍第133項所述之方法，其更包含利用電阻式加熱器來加熱該固體熱傳導表面。
10. 圖式簡單說明：
圖1A-1G說明各種用以將金屬沉積於構築在微電子工件表面上之微型結構內的步驟，這種金屬結構係適合於根據本發明一實施例之熱反應器內的退火處理；
圖2A-2D為根據本發明兩種實施例而建構之熱反應器的示意方塊圖；
圖3A-3F為厚型薄膜加熱器而可用於如圖2A-2D所示之熱傳送單元的進一步實施例之剖視圖；
圖3G-3J為構成如圖3A-3F厚型薄膜加熱器架構之各種元件平面圖；
圖4A-4B，5A-5B，6A-6B，7A-7B為根據本發明實施例，一厚型薄膜加熱器與一排熱槽在熱傳送單元中可為相互併合的各種方式；
圖8說明如圖2A-2D所示型式之眾多熱反應器可為整合於某單一退火站台的一種方式；
圖9說明可用於協調熱反應器作業之程式化控制系統的實施例；
圖10為根據本發明實施例而用於熱處理微電子工件之裝置之部分示意圖；
圖11為根據本發明實施例之熱源的分解圖；
圖12為根據本發明另一實施例之熱源的部分立體圖；
圖13為根據本發明另一實施例之電阻性熱源的平面圖；

圖 14 為根據本發明另一實施例，具有眾多加熱區域之熱源的平面圖；

圖 15 為根據本發明另一實施例，具有四個電阻性加熱元件之熱源的平面圖；

圖 16 為根據本發明另一實施例，電子連接器之側視圖；

圖 17 為根據本發明實施例，工件支架的部分分解圖；

圖 18 為根據本發明實施例，冷源的部分分解圖；

圖 19 為根據本發明實施例，用以熱處理微電子工件之裝置部分的部分

示意剖面圖；

圖 20 為如圖 19 之裝置局部的部分立體圖；

圖 21 為如圖 19 和 20 所示裝置之反向局部的俯視圖；

圖 22 為根據本發明另一實施例，用以熱處理微電子工件之裝置局部的部分示意剖面圖；

圖 23 為一種含有根據本發明實施例熱處理室體的系統之部分示意圖；

圖 24 為一種含有根據本發明另一實施例熱處理室體的系統之部分示意圖。

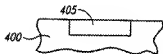


圖 1A

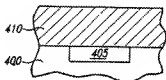


圖 1B

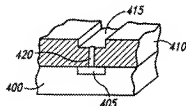


圖 1C

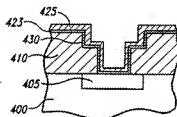


圖 1D

(16)

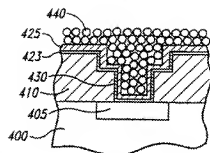


圖 1E

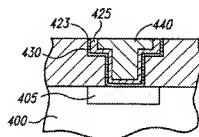


圖 1F

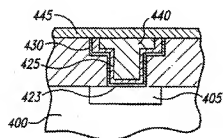


圖 1G

(17)

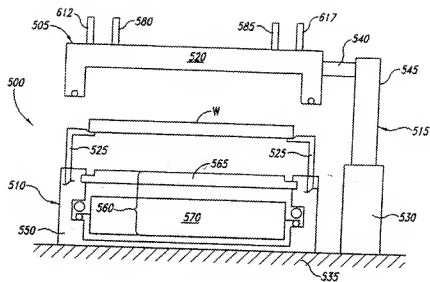


圖 2A

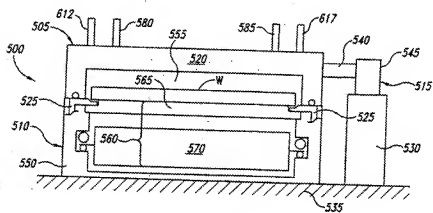


圖 2B

(18)

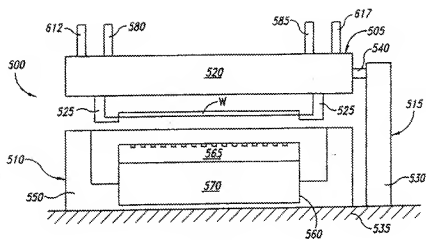


FIG 2C

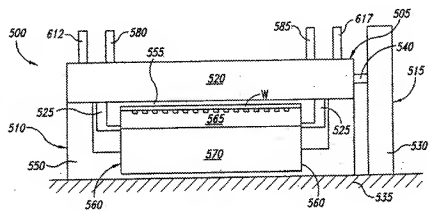


FIG 2D

(19)



圖 3A

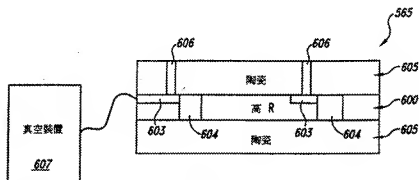


圖 3B

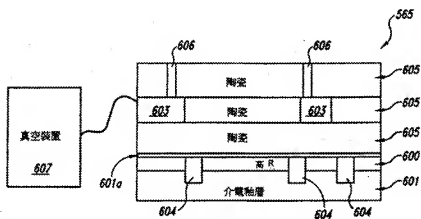


圖 3C

(20)

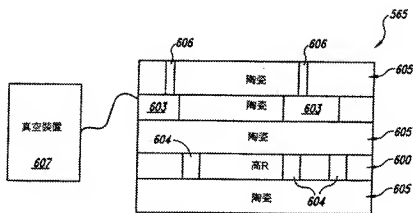


圖 3D

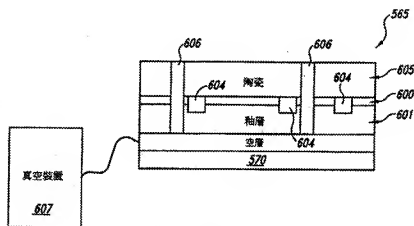


圖 3E

(21)

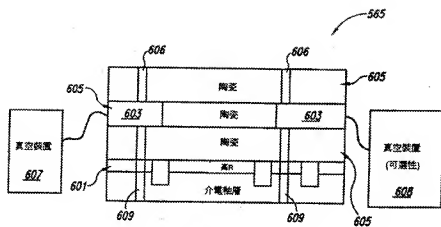


圖 3F

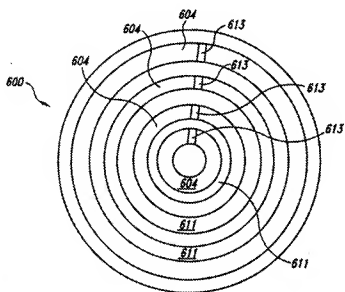


圖 3G

(22)

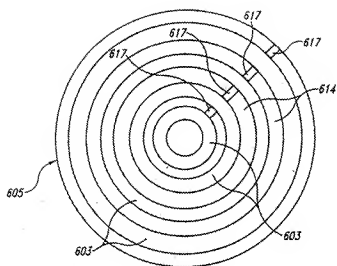


图 3H

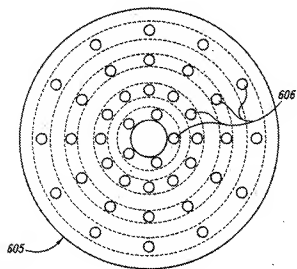


图 3I

(23)

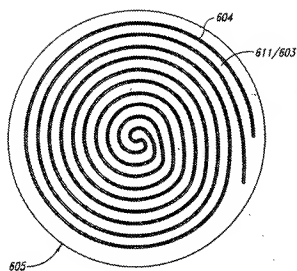


圖 3J

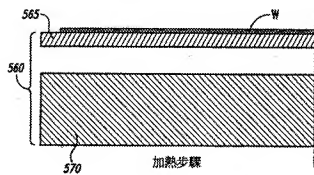


圖 4A

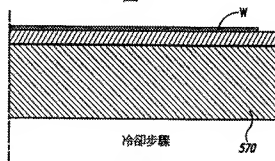


圖 4B

(24)

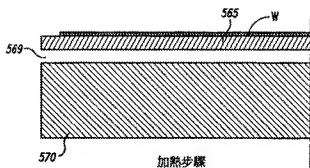


圖 5A

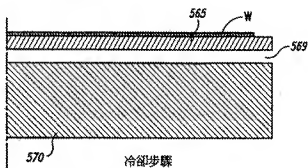


圖 5B

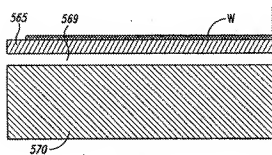


圖 6A

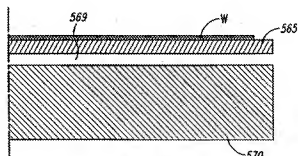


圖 6B

(25)

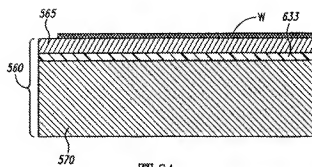


圖 7A

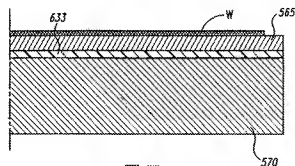


圖 7B

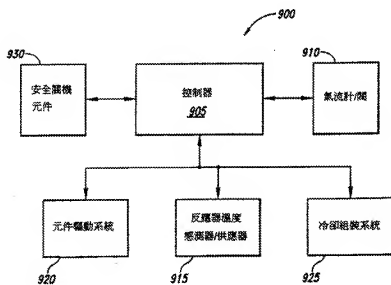


圖 9

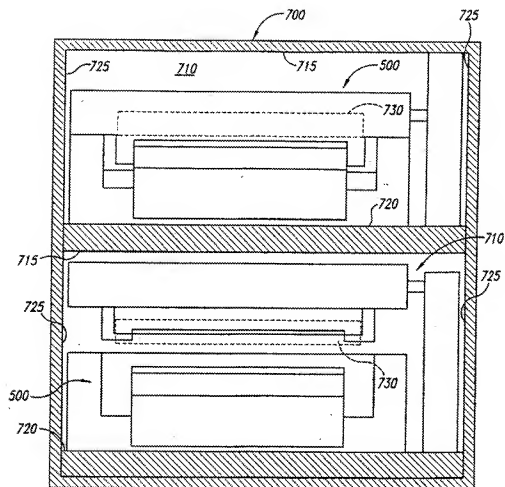


圖 8

(28)

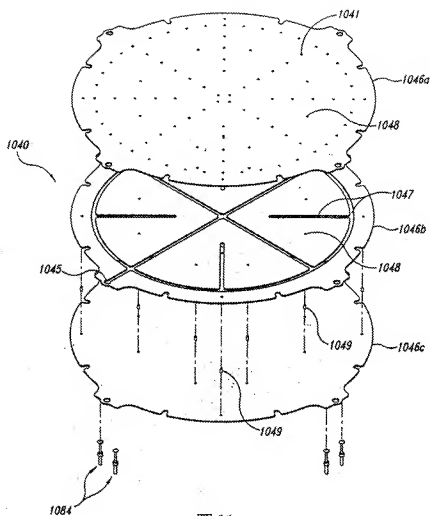


FIG 11

(29)

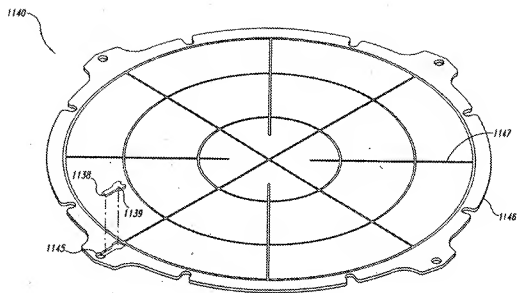


圖 12

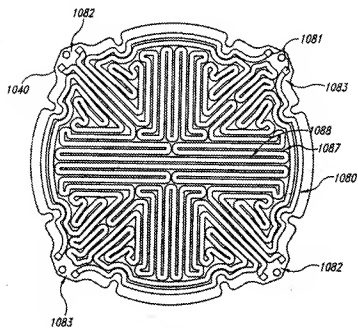


圖 13

(30)

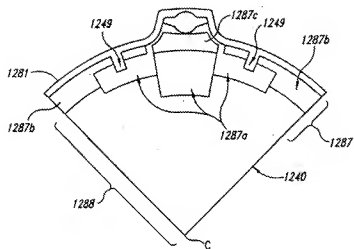


FIG 14

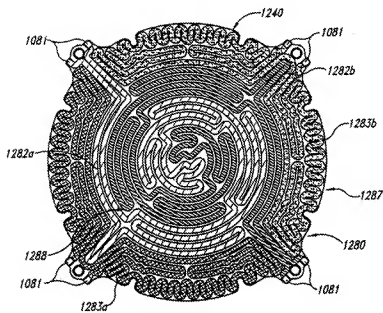


FIG 15

(31)

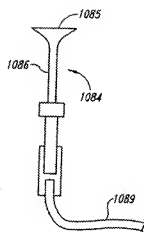


圖 16

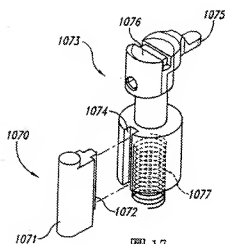


圖 17

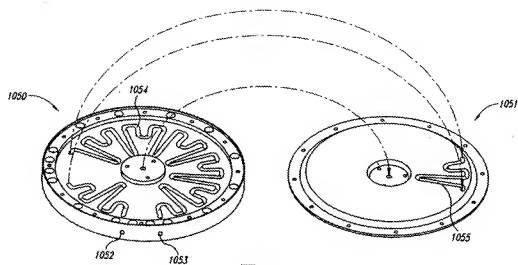


圖 18

(32)

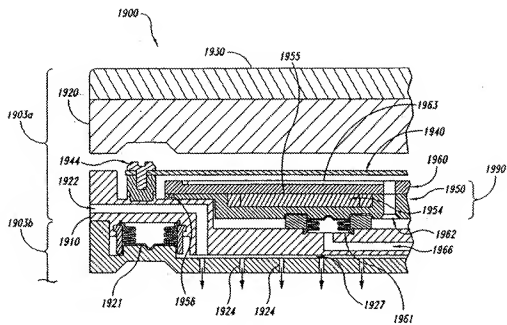


圖 19

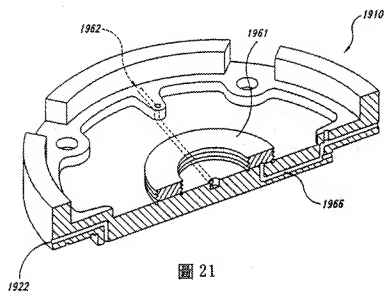


圖 21

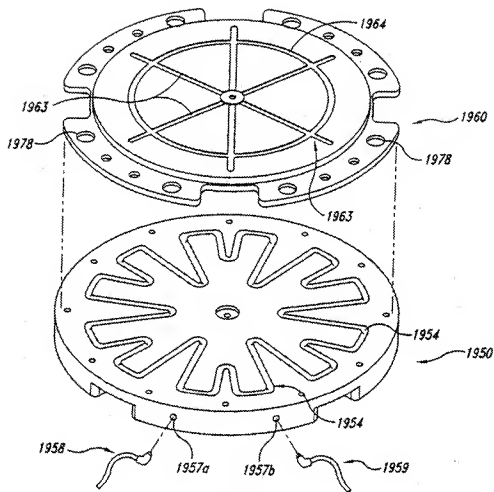


圖 20

(34)

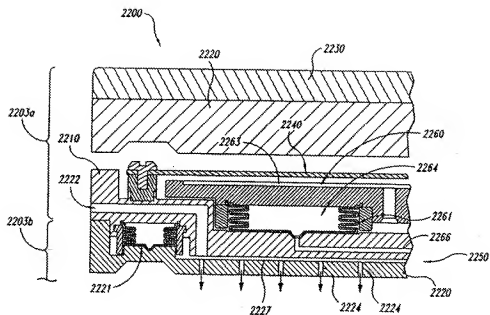


圖 22

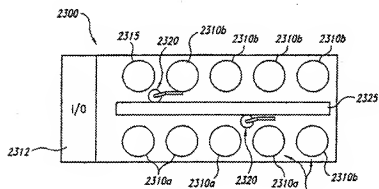


圖 23

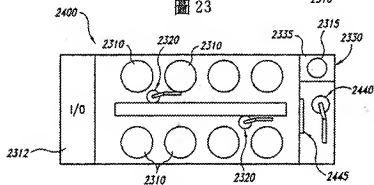


圖 24